

BEST AVAILABLE COPY

(51)

Int. Cl:

B 03 c, 3/00
B 03 c, 3/34

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
[coat of arms]
GERMAN PATENT OFFICE

(52)

German Cl.

24 g, 6/90
12 c, 5

(10)

Published Patent Application

2206057

(11)

File no.:

P 22 06 057.7

(21)

Date of filing:

February 9, 1972

(22)

Publication date:

August 16, 1973

(43)

Exhibition priority:

—

(30)

Union priority:

(32)

Date:

—

(33)

Country:

—

(31)

File number:

—

(54)

Title:

Electrostatic filter for flue gases

(61)

Addition to:

—

(62)

Division from:

—

(71)

Applicant:

Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho, 4600
Dortmund

Representative pursuant to § 16 PatG.

—

(72)

Identified as inventor. Jefnitz, Werner, 4600 Dortmund

Applicant: Dortmunder Brückenbau C.H. Jucho
4600 Dortmund, Juchostraße 100

J 186

Electrostatic Filter for Flue Gases

The invention relates to an electrostatic filter for a flue gas, for the exhaust gas of heating plants in particular.

The increase in non-industrial heating plants, of oil-fired heating in particular, as well as the justified demands for maintaining the purity of the atmosphere also make it advisable to clean the exhaust gases originating from non-industrial heating plants. In order to be accepted, a precipitator suitable for this purpose must in particular be economical to acquire and to maintain.

Electrostatic filters for the precipitation of incombustible and unburned solid and liquid particles from flue gases

- 2 -

produced during the combustion of solid, liquid and gaseous fuels are known in various embodiments. Known in particular are two-stage electrostatic filters operated at high voltage, which include a filter chamber having an inlet opening for the gas to be cleaned at the foot of the chamber and a discharge opening for the cleaned gas at the head of the chamber and several grounded, tubular precipitating electrodes situated in the chamber at a distance from one another extending in the flow direction of the gases and energized electrodes situated concentrically within them, which have corona discharge points at their open ends facing the inlet opening for the gas. In the non-homogeneous electrical corona field of the ionization zone of these filters, the solid and/or liquid particles contained in the gas to be purified have unipolar charges and are precipitated out of the gas in the homogeneous static field of the precipitation zone.

The filters must be cleaned from time to time, meaning that the particles deposited on the precipitating electrodes must be removed. In industrial plants, this is done by shaking or beating, using devices installed specifically for that

- 3 -

purpose or even by washing the filter. The known cleaning measures are too expensive for non-industrial use. In particular, sticky residues from the combustion of liquid fuels can only be removed incompletely in this manner. In addition, the washing of such a filter raises wastewater problems.

The object of the present invention is to create an electrostatic filter for the precipitation of solid and liquid particles from the exhaust gas of non-industrial heating plants in particular, the acquisition and maintenance costs of which are kept within reasonable limits and which are easy to service.

According to the present invention, the objective is attained using an electrostatic filter which is made up of a filter chamber having an inlet opening for the gas to be cleaned at the bottom of the chamber, an outlet opening for the cleaned gas at the top of the chamber, several grounded, tubular precipitating electrodes situated in the chamber at a distance from one another, extending in the flow direction of the gases, and energized electrodes situated

concentrically within them, which have corona discharge points at their ends facing the inlet opening for the gas, characterized in that all energized electrodes positioned on a frame extending above the precipitating electrodes and suspended in the precipitating electrodes can be removed jointly from the filter chamber after a hood sealing the filter chamber is lifted off.

The possibility provided according to the present invention of removing the energized electrodes from the opened filter chamber makes it possible to clean both the energized electrodes and the precipitating electrodes by hand, using brushes designed in an appropriate manner, i.e., with the least equipment expense, and in a more thorough manner than is possible with customary cleaning measures. The individual electrodes may be scrubbed in succession using a single brush; however, it is also possible to clean several electrodes, or the entire electrode bundle, if necessary, at once using appropriate brush sets.

In another embodiment of the invention, the ends of the precipitating electrodes facing the outlet are widened and

- 5 -

the widened ends of the precipitating electrodes are in flush contact with one another, covering the intermediate spaces between them, and are enclosed by a sleeve, which screens the remaining space between the filter chamber wall and electrode bundle so that the all of the gas inevitably forced to flow through the precipitating electrodes is subjected to cleaning. Advantageously, the precipitating electrodes are expanded to form a hexagonally shaped bundle. This results in the greatest packing density of the electrodes and thus the optimal remaining flow cross-section.

The function of the electrical conductor for the energized electrodes may be taken over by the common mounting for the electrodes supported on insulators situated in the filter chamber; namely the frame and the crossbeams situated on it that support the electrodes.

For safety reasons, a switch interrupting the electrical connection between the energized electrodes or the frame supporting the electrodes and the voltage source when the hood is lifted off can be assigned to the hood sealing the filter chamber.

In order for the abraded particles from the precipitating electrodes to be removed from the filter chamber, the bottom of the filter chamber advantageously goes into a funnel having a slide gate, from which the abraded particles may be filled into paper bags, for example.

The filter is situated between the smoke flue and the chimney. A choke valve provided on the inlet side can be used to interrupt the entry of exhaust gas into the filter chamber and a choke valve provided on the outlet side can be used to interrupt the effect of the chimney draft on the filter chamber. A rectifier provided for that purpose supplies the high-voltage required for the energized electrodes.

The filter can be designed individually for the combustion systems for which it is provided. Even though the filter is provided preferably for non-industrial heating plants, this does not rule out its use in industrial plants in which flue gases to be cleaned arise.

The invention will be explained in greater detail on the basis of the drawings, in which:

- 7 -

Figure 1 shows a vertical section through the filter,

Figure 2 shows a section along Line II-II in Figure 1,

Figure 3 shows the top view of a precipitating electrode,

Figure 4 shows a view of the corona-discharge points of an energized electrode,

Figure 5 shows a brush head for the precipitating electrodes,

Figure 6 shows a brush head for the energized electrodes.

The filter includes a filter chamber 11, through which gas to be cleaned flows in the direction of the arrows drawn in Figure 2, the gas passing through annular zones 12 between the bundle of precipitating electrodes 13 situated in the filter chamber 11 and energized electrodes 14 situated centrically in relation to precipitating electrodes 13. While passing corona discharge points 141 of energized

electrodes 14, the suspended matter present in the gas - solid and/or liquid particles as combustion products or residues from the incomplete combustion - have unipolar charges and the unipolar charged particles are then deposited onto the inside wall 131 of precipitating electrode 13.

In order to maintain the effectiveness of the filter, it is necessary from time to time to clean the precipitating electrodes 13 in particular, to which the precipitated particles are deposited. To this end, energized electrodes 14 are provided to be removable from filter chamber 11 and accordingly from precipitating electrodes 13, which allows precipitating electrodes 13 to be cleaned using brushes according to Figure 5 and energized electrodes 14 using brushes according to Figure 6. The removal of energized electrodes 14 from the filter chamber 11 is made possible in that the top part of the filter chamber 11 is designed as a removable hood 111, and energized electrodes 14 are suspended together on a support construction consisting of a frame 16 and crossbeams 161 situated on it, which can be removed from the filter chamber 11 after the hood 111 is lifted off.

Energized electrodes 14 are connected directly to the voltage source, not shown, by conductive crossbeams 161 and a conductive frame 16, which is connected (17) to the voltage source. For reasons of safety, care is taken that contacts 162, 171 are disconnected when the hood 111 is lifted off.

The outlet-side hexagonal widening 132 of bundled precipitating electrodes 13 and their enclosure by a sleeve 18, which fills the open space between the filter-chamber 11 122 and the bundle of electrodes, assures that the entire amount of gas entering annular spaces 12 flows between precipitating electrodes 13 and energized electrodes 14.

The deposit brushed off from the precipitating electrodes 13 is collected into a funnel 113 formed on the filter chamber 11, from which it may be filled, for example, into paper bags.

Applicant: Dortmunder Brückenbau C.H. Jucho
4600 Dortmund, Juchostraße 100

10

J 186

Claims

1. An electrostatic filter comprised of a filter chamber having an inlet opening for the gas to be cleaned at the bottom of the chamber and a discharge opening for the cleaned gas at the top of the chamber and several grounded, tubular precipitating electrodes situated in the chamber at a distance from one another, extending in the flow direction of the gases and energized electrodes situated concentrically within them, which have corona discharge points at their ends facing the inlet opening for the gas. wherein all energized electrodes positioned on a frame extending above the precipitating electrodes and suspended in the precipitating electrodes can be removed jointly from the

filter chamber after a hood sealing the filter chamber is lifted off.

2. An electrostatic filter according to Claim 1, wherein the ends of the precipitating electrodes facing the outlet are widened and the widened ends of the precipitating electrodes are in flush contact with one another, covering the intermediate spaces between them, and are enclosed by a sleeve, which screens the remaining space between the filter-chamber wall and the electrode bundle.
3. An electrostatic filter according to Claim 2, wherein the precipitating electrodes are widened to form a hexagonally shaped bundle.
4. An electrostatic filter according to Claims 1 through 3, wherein the frame provided over insulators situated in the filter chamber including the crossbeams supporting the energized electrodes and the crossbeams are the electrical conductors for the energized electrodes.

- 3 -

12

5. An electrostatic filter according to Claims 1 through 4, wherein a switch interrupting the electrical connection between the energized electrodes or the frame supporting the electrodes and the voltage source when the hood is lifted off is assigned to the hood sealing the filter chamber.
6. The electrostatic filter according to Claims 1 through 5, wherein the filter chamber advantageously transitions into a funnel having a slide gate.

blank page

[4 pages with 6 diagrams]



Int. Cl.:

B 03 c, 3/00
B 03 c, 3/34

Deutsche Kl.: 24 g, 6/90
12 e, 5

60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1

2206057

Anmelderin: Dortmunder Brückenbau G.H. Juchō
4600 Dortmund, Juchōstraße 100

J 186

Elektrofilter für Rauchgase

Die Erfindung betrifft einen Elektrofilter für Rauchgas, insbesondere für das Abgas von Heizungsanlagen.

Die Zunahme von nichtindustriellen Heizungsanlagen, insbesondere von Ölheizungen, einerseits und die berechtigten Forderungen nach Reinhaltung der Atmosphäre andererseits legen es nahe, auch für eine Reinigung der von nichtindustriellen Heizungsanlagen herrührenden Abgase zu sorgen. Ein dafür geeigneter Abscheider muß, um sich einzuführen, insbesondere preiswert in der Anschaffung und in der Unterhaltung sein.

Elektrofilter für die Abscheidung von unabrennbaren und nicht verbrannten, festen und flüssigen Partikeln aus bei

309833/0668

- 2 -

2206057

- 2 -

der Verbrennung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen entstehenden Rauchgasen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Bekannt sind insbesondere zweistufige, mit Hochspannung betriebene Elektrofilter, bestehend aus einer Filterkammer mit einer Eintrittsöffnung für das zu reinigende Gas am Fuß der Kammer und einer Austrittsöffnung für das gereinigte Gas am Kopf der Kammer und einer Mehrzahl von in der Kammer im Abstand voneinander angeordneten, sich in Strömungsrichtung des Gases erstreckenden, geerdeten, rohrförmigen Niederschlagselektroden sowie konzentrisch darin angeordneten spannungsführenden Elektroden, die an ihren freien, der Eintrittsöffnung für das Gas zugewandten Enden Sprühspitzen aufweisen. Im inhomogenen elektrischen Sprühfeld der Ionisationszone dieser Filter werden die im zu reinigenden Gas enthaltenen festen und/oder flüssigen Partikel unipolar aufgeladen und im homogen statischen Feld der Abscheidungszone aus dem Gas niedergeschlagen.

Die Filter müssen von Zeit zu Zeit gereinigt werden, das heißt die an den Niederschlagselektroden abgeschiedenen Partikel müssen entfernt werden. Bei industriellen Anlagen geschieht dies durch Rütteln oder Klopfen mittels

309833/0668

2206057

- 3 -

eigens dafür installierter Vorrichtungen oder aber durch Waschen des Filters. Für den nichtindustriellen Einsatz sind die bekannten Reinigungsmaßnahmen zu aufwendig. Insbesondere klebende Rückstände aus der Verbrennung flüssiger Brennstoffe lassen sich auf diese Weise nur unvollständig entfernen. Das Waschen eines solchen Filters wirft zudem Abwasserprobleme auf.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist es, einen Elektrofilter für die Abscheidung von festen und flüssigen Partikeln aus dem Abgas insbesondere von nichtindustriellen Heizungsanlagen zu schaffen, dessen Anschaffungs- und Unterhaltskosten sich in vertretbaren Grenzen halten und der leicht zu warten ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Elektrofilter gelöst, der aus einer Filterkammer mit einer Eintrittsöffnung für das zu reinigende Gas am Fuß der Kammer und einer Austrittsöffnung für das gereinigte Gas am Kopf der Kammer und einer Mehrzahl von in der Kammer im Abstand von einander angeordneten, sich in Strömungsrichtung des Gases erstreckenden, geerdeten, whrförmigen Niederschlagselektroden sowie konzentrisch darin angeordneten spannungsführenden

Elektroden, die an ihren freien, der Eintrittsöffnung für das Gas zugewandten Enden, Sprühspitzen aufweisen, besteht und dadurch gekennzeichnet ist, daß sämtliche spannungsführende Elektroden an einem sich oberhalb der Niederschlagselektroden erstreckenden Rahmen hängend in den Niederschlagselektroden nach Abheben einer die Filterkammer abschließenden Haube aus der Filterkammer gemeinsam entnehmbar angeordnet sind.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Möglichkeit der Entnehmbarkeit der spannungsführenden Elektroden aus der geöffneten Filterkammer eröffnet die Möglichkeit, sowohl die spannungsführenden Elektroden als auch die Niederschlagselektroden mit in entsprechender Weise ausgestalteten Bürsten von Hand, also mit geringstem apparativem Aufwand, zu reinigen, und zwar durchgreifender als dies mit den üblichen Reinigungsmaßnahmen möglich ist. Dabei können die einzelnen Elektroden nacheinander mit einer Einzelbürste durchgeputzt werden, es kann aber auch eine Mehrzahl von Elektroden, gegebenenfalls das ganze Elektrodenbündel, mit entsprechenden Bürstensätzen auf einmal gereinigt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung liegen die an ihren austrittsseitigen Stirnseiten aufgeweiteten Niederschlags-

elektroden mit ihren aufgeweiteten Enden unter Überdeckung der Zwischenräume bündig gegeneinander an und sind von einer den verbleibenden Raum zwischen Filterkammerwandung und Elektrodenbündel abschließenden Manschette eingefasst, so daß das gesamte Gas zwangsläufig die Niederschlagselektroden durchströmend der Reinigung unterworfen wird. Zweckmäßigerweise sind die Niederschlagselektroden unter Bildung eines sechseckigen Bundes aufgeweitet. Daraus resultiert die größte Packungsdichte der Elektroden und damit das Optimum an verbleibendem Strömungsquerschnitt.

Die Funktion der elektrischen Leiter für die spannungsführenden Elektroden kann von der gemeinsamen, sich auf in der Filterkammer angeordneten Isolatoren abstützenden Halterung für die Elektroden, nämlich dem Rahmen und den daran angeordneten, die Elektroden tragenden Traversen, übernommen werden.

Aus Sicherheitsgründen kann der die Filterkammer abschließenden Haube ein die elektrische Verbindung zwischen den spannungsführenden Elektroden bzw. dem die Elektroden tragenden Rahmen und der Spannungsquelle beim Abheben der Haube unterbrechender Schalter zugeordnet sein.

2206057

- 6 -

Damit der Abrieb von den Niederschlagselektroden aus der Filterkammer entfernt werden kann, geht die Filterkammer bodenseitig zweckmäßigerweise in einen Trichter mit Schieberverschluß über, aus dem der Abrieb etwa in Papiersäcke abgefüllt wird.

Der Filter wird zwischen Fuchs und Kamin angeordnet. Mit einer eintrittsseitig vorgesehenen Drosselklappe kann der Abgaszutritt in die Filterkammer unterbrochen werden und durch eine austrittsseitig vorgesehenen Drosselklappe kann die Einwirkung des Kaminsoges auf die Filterkammer unterbrochen werden. Die erforderliche Hochspannung für die spannungsführenden Elektroden liefert ein dafür vorgesehener Gleichrichter.

Der Filter ist individuell für die Verbrennungsanlagen, für die er vorgesehen ist, auslegbar. Wenn der Filter auch bevorzugt für nichtindustrielle Heizungsanlagen vorgesehen ist, so schließt das seinen Einsatz bei industriellen Anlagen, bei denen zu reinigende Rauchgase anfallen, nicht aus.

Die Erfindung ist an Hand der Zeichnung weitergehend erläutert. Es zeigen:

2206057

- 7 -

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch den Filter,

Figur 2 einen Schnitt nach Linie II - II in Figur 1,

Figur 3 die Draufsicht auf einer Niederschlagselektrode,

Figur 4 die Ansicht der Sprühspitze einer spannungsführenden Elektrode,

Figur 5 einen Bürstenkopf für die Niederschlagselektroden,

Figur 6 einen Bürstenkopf für die spannungsführenden Elektroden.

Der Filter besteht aus der im Sinne der in Figur 1 eingezeichneten Pfeile von dem zu reinigenden Gas durchströmten Filterkammer 11, wobei die Ringräume 12 zwischen dem in der Filterkammer 11 angeordneten Bündel Niederschlagselektroden 13 und den zentrisch zu den Niederschlagselektroden 13 angeordneten, spannungsführenden Elektroden 14 passiert werden. Beim Passieren der Sprühspitzen 141 der spannungs-

führenden Elektroden 14 werden die im Gas befindlichen Schwebestoffe - feste und/oder flüssige Partikel als Verbrennungsprodukte bzw. Rückstände aus der unvollständigen Verbrennung - unipolar aufgeladen und die unipolar aufgeladenen Partikel sodann an der Innenwandung 131 der Niederschlagselektrode 13 abgeschieden.

Für die Aufrechterhaltung der Wirksamkeit des Filters ist es erforderlich, insbesondere die Niederschlagselektroden 13, an denen sich die abgeschiedenen Partikel absetzen, von Zeit zu Zeit zu reinigen. Zu diesem Zweck ist eine Entnehmbarkeit der spannungsführenden Elektroden 14 aus der Filterkammer 11 und damit aus den Niederschlagselektroden 13 vorgesehen, die es gestattet, die Niederschlagselektroden 13 mit Bürsten gemäß Figur 5 und die spannungsführenden Elektroden 14 mit Bürsten gemäß Figur 6 zu reinigen. Die Möglichkeit zur Entnahme der spannungsführenden Elektroden 14 aus der Filterkammer 11 wird dadurch eröffnet, daß das Oberteil der Filterkammer 11 als abnehmbare Haube 111 ausgebildet ist, und die spannungsführenden Elektroden 14 gemeinsam an einer aus einem Rahmen 16 und daran angeordneten Traversen 161 bestehenden Trägerkonstruktion aufgehängt sind, die nach Abheben der Haube 111 aus der Filterkammer 11 entnehmbar ist.

2206057

- 9 -

Die spannungsführenden Elektroden 14 sind mit der nicht dargestellten Spannungsquelle unmittelbar durch die leitenden Traversen 161 und den leitenden, an die Spannungsquelle angeschlossenen (17) Rahmen 16 verbunden. Aus Sicherheitsgründen ist dafür Sorge getragen, daß der Kontakt 162, 171 beim Abheben der Haube 111 unterbrochen wird.

Die austrittsseitig sechseckige Aufweitung 132 der gebündelten Niederschlagselektroden 13 und ihre Einfassung durch eine den freien Raum zwischen der Filterkammerwandung 122 und dem Elektrodenbündel ausfüllende Manschette 18 stellt sicher, daß das gesamte, in die Filterkammer 11 eintretende Gas die Ringräume 12 zwischen den Niederschlagselektroden 13 und den spannungsführenden Elektroden 14 durchströmt.

Der von der Niederschlagselektroden 13 abgebürstete Belag sammelt sich in dem an die Filterkammer 11 angeformten Trichter 113, aus dem der etwa in Papierstücke abfüllbar ist.

2206057

Anmelderin: Dortmunder Brückenbau G.H. Juchō
4600 Dortmund, Juchōstraße 100

10

J 186

A n s p r ü c h e

1 Elektrofilter, bestehend aus einer Filterkammer mit einer Eintrittsöffnung für das zu reinigende Gas am Fuß der Kammer und einer Austrittsöffnung für das gereinigte Gas am Kopf der Kammer und einer Mehrzahl von in der Kammer im Abstand voneinander angeordneten, sich in Strömungsrichtung des Gases erstreckenden, geraden, rohrförmigen Niederschlagselektroden sowie konzentrisch darin angeordneten spannungsführenden Elektroden, die an ihren freien, der Eintrittsöffnung für das Gas zugekehrten Enden Sprühspitzen aufweisen, für die Abscheidung von festen und oder flüssigen Partikeln aus dem Abgas von Heizungsanlagen, durch gekennzeichnet, daß sämtliche spannungsführenden Elektroden an einem sich oberhalb der Niederschlagselektroden erstreckenden Rahmen hängend in den Niederschlagselektro-

- 2 -
M

den nach Abheben einer die Filterkammer abschließen-
den Hülle aus der Filterkammer gemeinsam entnehmbar
angeordnet sind.

2. Elektrofilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die an ihren austrittsseitigen Stirnseiten aufgeweite-
ten Niederschlagselektroden mit ihren aufgeweiteten Enden
unter Überdeckung der Zwischenräume bündig gegeneinander
anliegen und von einer den verbLeibenden Raum zwischen
Filterkammerwandung und Elektrodenbündel abschirmenden
Manschette eingefasst sind,

3. Elektrofilter nach Anspruch 2, dadürbh. gekennzeichnet,
daß die Niederschlagselektroden unter Bildung eines sechs-
eckigen Bundes aufgeweitet sind.

4. Elektrofilter nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der sich über in der Filterkammer angeordne-
te Isolatoren abstützende, mit die spannungsführenden Elek-
troden tragenden Traversen versehene Rahmen und die Traver-
sen die elektrischen Leiter für die spannungsführenden
Elektroden sind.

2206057

-12-

5. Elektrofilter nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Filterkammer abschließenden Haube ein die elektrische Verbindung zwischen den spannungsführenden Elektroden bzw. dem die Elektroden tragenden Rahmen und der Spannungsquelle beim Abheben der Haube unterbrechender Schalter zugeordnet ist.
6. Elektrofilter nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterkammer bodenseitig in einen Trichter mit Schieberverschluß übergeht.

8
Leerseite

74

2206057

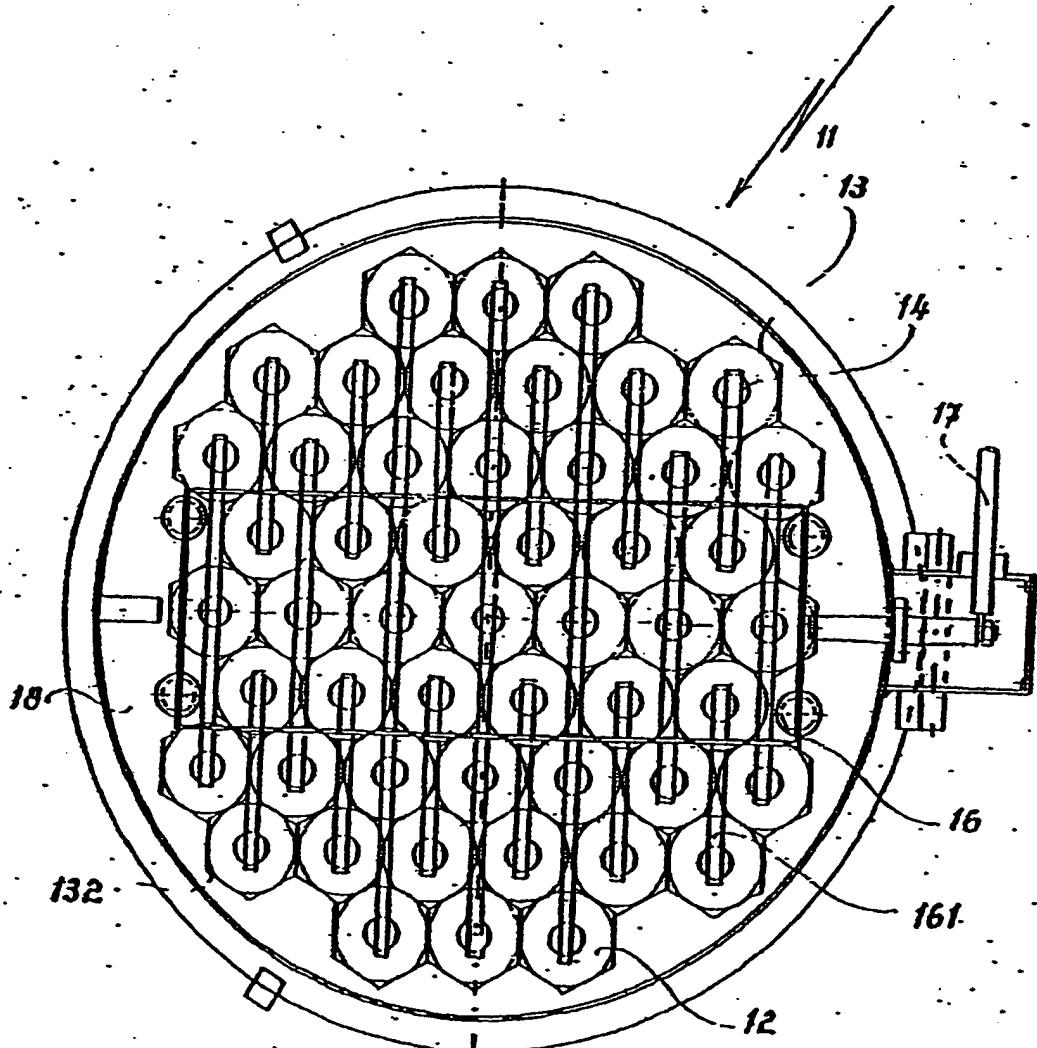


Fig. 2

309833/0668

45

2206057

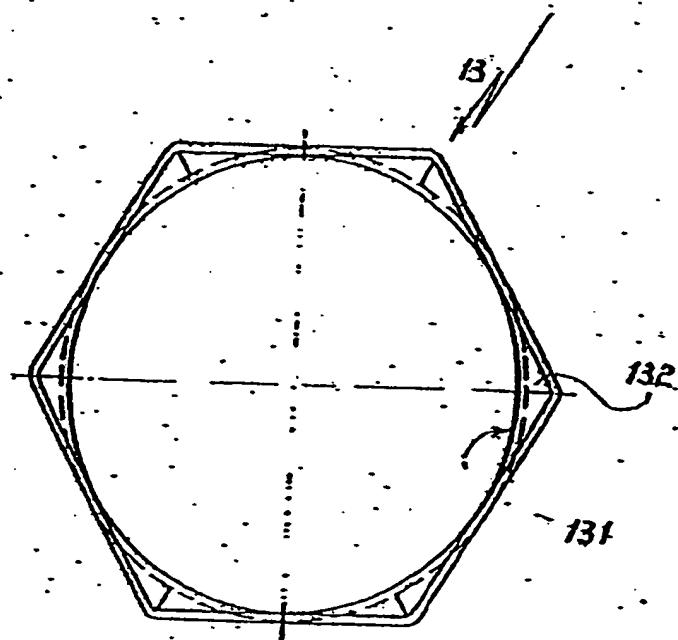


Fig. 3

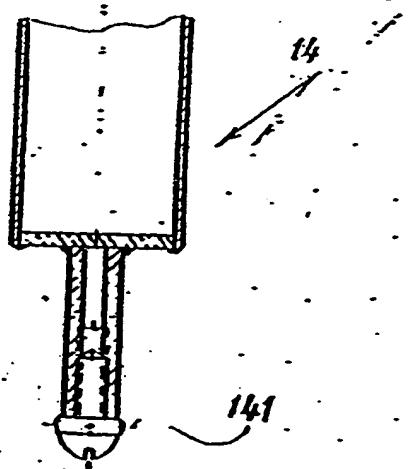


Fig. 4

309833/0668

16

2206057

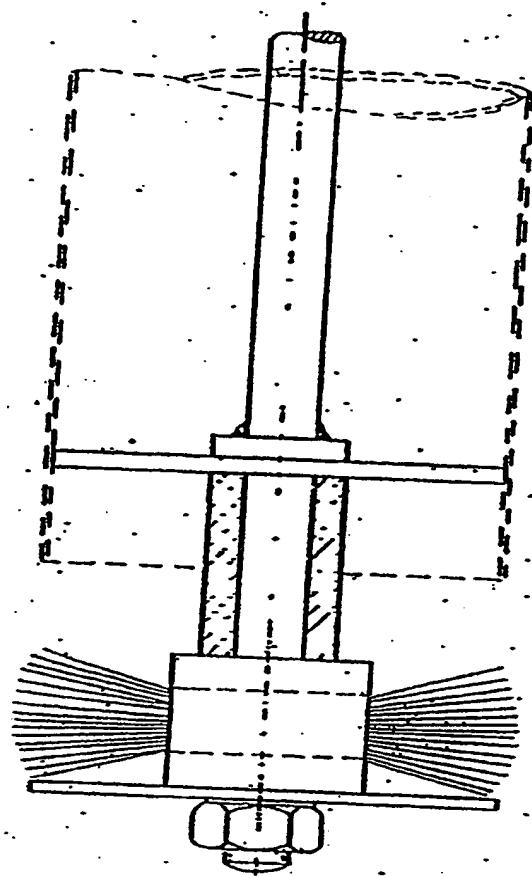
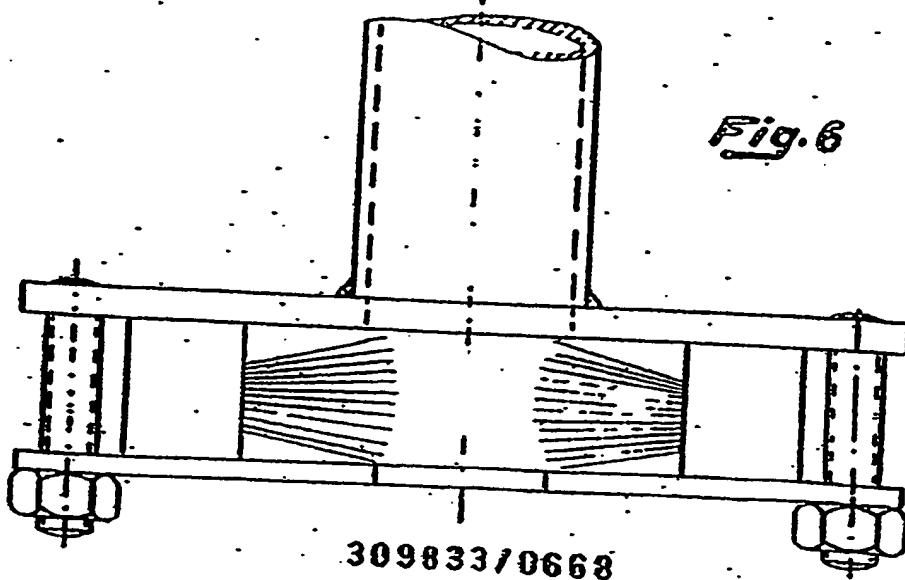


Fig. 5



309833/0668

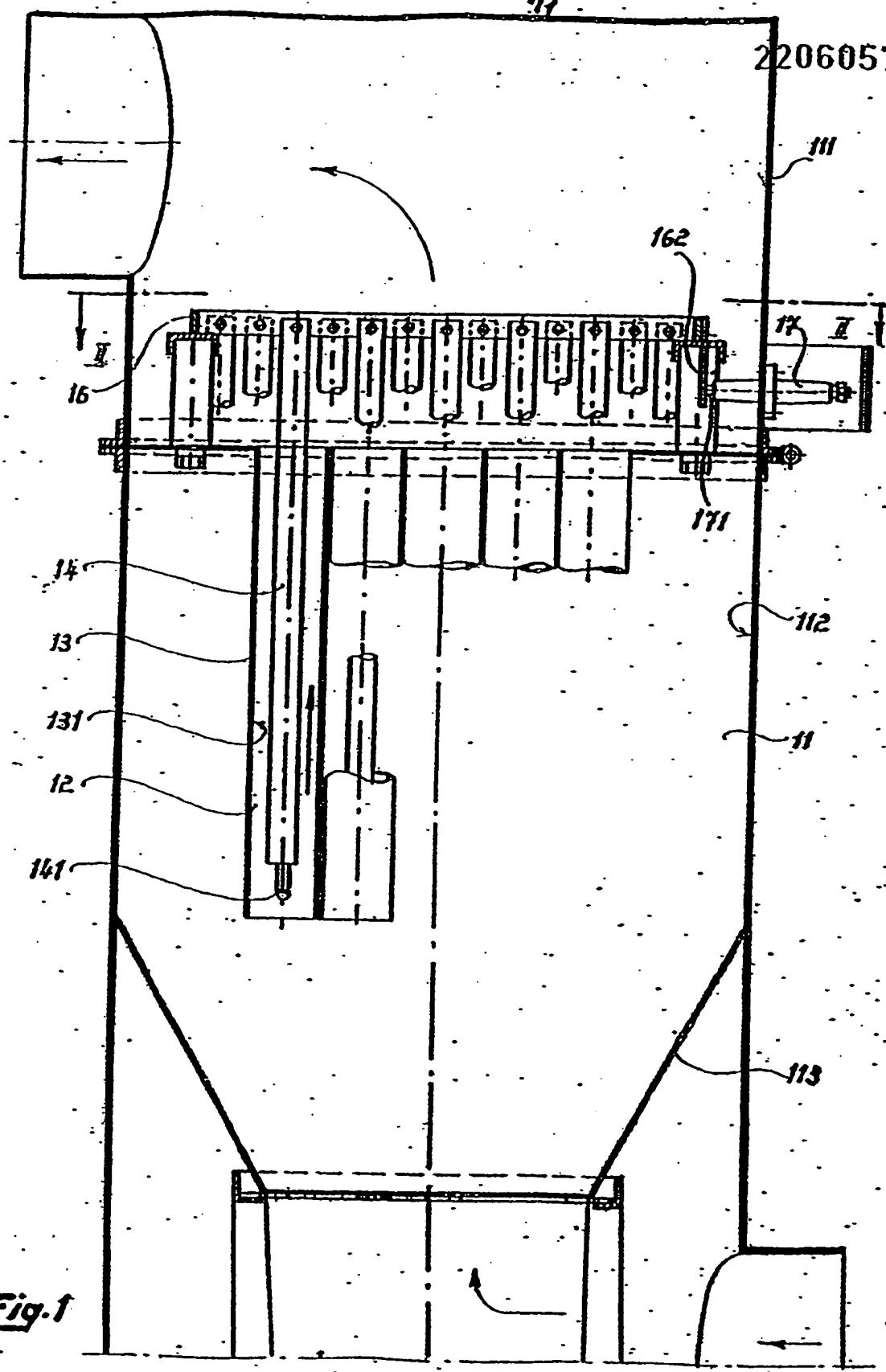


Fig. 1

309833/0668

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.